

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-345925  
 (43)Date of publication of application : 12.12.2000

(51)Int.Cl. F02M 25/07

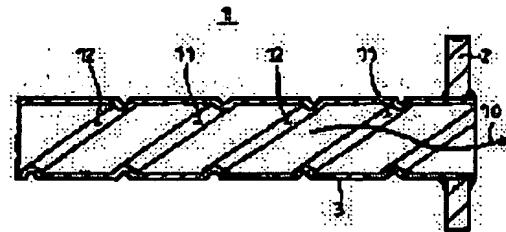
(21)Application number : 11-158053 (71)Applicant : HINO MOTORS LTD  
 SANKYO RADIATOR KK  
 (22)Date of filing : 04.06.1999 (72)Inventor : NAKAGOME KEIICHI  
 INOUE KATSUJI  
 YAMASHITA YOJI

## (54) EGR COOLER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve efficiency in heat exchanging of an EGR cooler by bringing exhaust gas into even-contact with the inner peripheral surface of a tube.

SOLUTION: An EGR cooler is provided with a tube 3 and a shell 1 for surrounding the tube 3, and heat-exchanges exhaust gas 10 and cooling water by allowing the exhaust gas 10 to flow in the tube 3. A plurality of spiral protrusions 11, 12 are formed on the inner peripheral surface of the tube 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-345925

(P2000-345925A)

(43)公開日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(51)Int.Cl.  
F 02 M 25/07

識別記号  
5 8 0

F I  
F 02 M 25/07

テ-マ-ト (参考)  
5 8 0 E 3 G 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-158053

(22)出願日 平成11年6月4日 (1999.6.4)

(71)出願人 000005463  
日野自動車株式会社  
東京都日野市日野台3丁目1番地1  
(71)出願人 594171230  
三共ラヂエーター株式会社  
東京都八王子市大和田町6丁目3番28号  
(72)発明者 中込 恵一  
東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内  
(74)代理人 100062236  
弁理士 山田 恒光 (外1名)

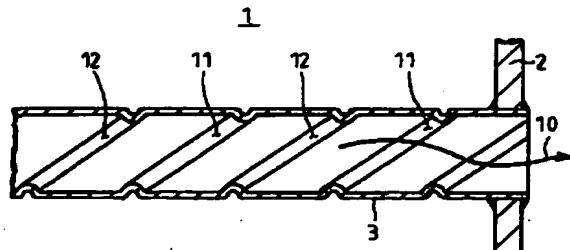
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 EGRクーラ

(57)【要約】

【課題】 排気ガスがチューブの内周面に満遍なく且つ十分に接触するようにして、EGRクーラの熱交換効率を向上させる。

【解決手段】 チューブ3と、該チューブ3を包囲するシェル1とを備え、該シェル1の内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ3内に排気ガス10を通して該排気ガス10と前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラに関し、チューブ3の内周面に複数条のスパイラル状突起11、12を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、前記チューブの内周面に複数条のスパイラル状突起を形成したことを特徴とするEGRクーラ。

【請求項2】チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、前記チューブ内に螺旋状線材を嵌挿したことを特徴とするEGRクーラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンの排気ガスを再循環して窒素酸化物の発生を低減させるEGR装置に付属されて再循環用排気ガスを冷却するEGRクーラに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より自動車等のエンジンの排気ガスの一部をエンジンに再循環して窒素酸化物の発生を低減させるEGR装置が知られているが、このようなEGR装置では、エンジンに再循環する排気ガスを冷却すると、該排気ガスの温度が下がり且つその容積が小さくなることによって、エンジンの出力を余り低下せずに燃焼温度を低下して効果的に窒素酸化物の発生を低減させることができるので、エンジンに排気ガスを再循環するラインの途中に、排気ガスを冷却するEGRクーラを装備したものがある。

【0003】図6は前記EGRクーラの一例を示す断面図であって、図中1は円筒状に形成されたシェルを示し、該シェル1の軸心方向両端には、シェル1の端面を閉塞するようプレート2、2が固着されていて、該各プレート2、2には、多数のチューブ3の両端が貫通状態で固着されており、これら多数のチューブ3はシェル1の内部を軸心方向に延びている。

【0004】そして、シェル1の一方の端部近傍には、外部から冷却水入口管4が取り付けられ、シェル1の他方の端部近傍には、外部から冷却水出口管5が取り付けられており、冷却水9が冷却水入口管4からシェル1の内部に供給されてチューブ3の外側を流れ、冷却水出口管5からシェル1の外部に排出されるようになっている。

【0005】更に、各プレート2、2の反シェル1側には、椀状に形成されたポンネット6、6が前記各プレート2、2の端面を被包するように固着され、一方のポンネット6の中央には排気ガス入口7が、他方のポンネット6の中央には排気ガス出口8が夫々設けられており、エンジンの排気ガス10が排気ガス入口7から一方のボ

ンネット6の内部に入り、多数のチューブ3を通る間に該チューブ3の外側を流れる冷却水9との熱交換により冷却された後に、他方のポンネット6の内部に排出されて排気ガス出口8からエンジンに再循環するようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、斯かる従来のEGRクーラにおいては、排気ガス10がチューブ3内をストレートに流れ、チューブ3の内周面に対して排気ガス10が十分に接触しないために熱交換効率が悪いという問題があった。

【0007】本発明は、上述の実情に鑑みて成されたもので、排気ガスがチューブの内周面に満遍なく且つ十分に接触するようにして、EGRクーラの熱交換効率を向上させることを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1に記載のEGRクーラは、チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、前記チューブの内周面に複数条のスパイラル状突起を形成したことを特徴とするものである。

【0009】このようにチューブの内周面に複数条のスパイラル状突起を形成すれば、チューブ内を流れる排気ガスが、複数条のスパイラル状突起に沿い旋回流となって乱流化し、チューブの内周面に対する接触頻度や接触距離が増加する結果、排気ガスがチューブの内周面に満遍なく且つ十分に接触することになり、EGRクーラの熱交換効率が大幅に向上される。

【0010】尚、チューブの内周面に形成する一条のスパイラル状突起のピッチをつめた場合には、排気ガス10の流れに対するスパイラル状突起の傾斜角が大きくなつて直角に近付き、その結果として圧損が大きくなることが想定されるが、本発明では特に複数条のスパイラル状突起を形成しているので、スパイラル状突起のピッチをつめても、排気ガスの流れに対するスパイラル状突起の傾斜角を小さく抑えることが可能で、圧損を高めずに旋回力を大きくすることが可能である。

【0011】また、本発明の請求項2に記載のEGRクーラは、チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラであって、前記チューブ内に螺旋状線材を嵌挿したことを特徴とするものである。

【0012】このようにチューブ内に螺旋状線材を嵌挿すれば、チューブ内を流れる排気ガスが螺旋状線材に沿い旋回流となって乱流化し、チューブの内周面に対する

接触頻度や接触距離が増加する結果、排気ガスがチューブの内周面に満遍なく且つ十分に接触することになり、EGRクーラの熱交換効率が大幅に向上される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0014】図1は、本発明の請求項1に記載の発明を実施する形態の一例を示す拡大断面図であって、図6と同一部分については同一符号を付してある。

【0015】本形態例においては、先に図6で説明したEGRクーラと略同様に構成したEGRクーラに関し、プレート2を貫通するチューブ3の内周面に、複数条(図1に示す実施の形態では二条)のスパイラル状突起11, 12を形成したものである。

【0016】肉厚の薄いチューブ3においては、複数条のスパイラル状突起11, 12を形成するにあたり、チューブ3を外から螺旋状に凹ませる押圧加工を、螺旋凸条を有するロール等で施せば、外から押圧した箇所が、チューブ3の内周面に複数条のスパイラル状突起11, 12として形成されることになる。

【0017】そして、図1に図示するように、例えば二条のスパイラル状突起11, 12が、チューブ3の内周面において、互いに周方向に180°位相を変えて並存するようにすれば、長手方向の各位置で直径方向に相対するスパイラル状突起11, 12の向きが逆向きとなって交差することになり、チューブ3の曲げ応力に対する強度が高まることになる。

【0018】ただし、肉厚の厚いチューブ3においては、複数条のスパイラル状突起11, 12を形成するにあたり、複数条のスパイラル状突起11, 12を残すようにチューブ3の内周面を切削加工しても良い。

【0019】而して、このようにチューブ3の内周面に複数条のスパイラル状突起11, 12を形成すると、チューブ3の中を通る排気ガス10がスパイラル状突起11, 12に沿い旋回流となって乱流化し、チューブ3の内周面に対する接触頻度や接触距離が増加する結果、排気ガス10がチューブ3の内周面に満遍なく且つ十分に接触することになり、EGRクーラの熱交換効率を大幅に向上することが可能となる。

【0020】尚、例えば、図2に模式的に示す如く、チューブ3の内周面に排気ガス10の流れに対する傾斜角 $\alpha$ で一条のスパイラル状突起11のみを形成した場合には、スパイラル状突起11のピッチPをつめると、図3に示す如く、スパイラル状突起11の傾斜角 $\beta$ が大きくなつて直角に近付き、その結果として圧損が大きくなることが想定されるが、本形態例では特に複数条のスパイラル状突起11, 12を形成しているので、図4に示す如く、スパイラル状突起11, 12の相互間のピッチPをつめても、排気ガス10の流れに対するスパイラル状突起11, 12の傾斜角 $\gamma$ を小さく抑えることが可能

で、圧損を高めずに旋回力を大きくすることが可能である。

【0021】図5は、本発明の請求項2に記載の発明を実施する形態の一例を示す拡大断面図であって、本形態例においては、シェル1を円筒容器状に形成し、チューブ3の両端を前記シェル1の軸心方向両端面に対し貫通固着せしめるようにした構造を採用しており、しかも、前記チューブ3の口径及び肉厚を増加して流路断面積及び強度を上げ、チューブ3の本数を必要最小限に減らすようにしたものである。

【0022】尚、シェル1の外部に張り出したチューブ3の先端にはガスフランジ13を設け、該ガスフランジ13に対し、排気ガス10を再循環するラインを適宜に分岐して直接接続できるようにしてある。

【0023】そして、このような構造としたEGRクーラに対し、コイルスプリング状の螺旋状線材14をチューブ3内の略全長に亘って嵌挿し、この螺旋状線材14の両端を溶接15によりチューブ3の内周面に固定している。

20 【0024】即ち、図5に示す形態例は、チューブ3の口径が大きく且つ肉厚が大きい場合に適したものであり、先に説明した図1の如きスパイラル状突起11, 12を形成するよりも加工が容易であるという利点がある。

【0025】そして、チューブ3の中を通る排気ガス10は、螺旋状線材14に沿い旋回流となって乱流化し、チューブ3の内周面に対する接触頻度や接触距離が増加する結果、排気ガス10がチューブ3の内周面に満遍なく且つ十分に接触することになり、EGRクーラの熱交換効率を大幅に向上することが可能となる。

【0026】尚、本発明のEGRクーラは、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明のEGRクーラによれば、チューブ内を流れる排気ガスを旋回流として乱流化することができ、チューブの内周面に対する接触頻度や接触距離を大幅に増加することができるので、

40 排気ガスをチューブの内周面に満遍なく且つ十分に接触させてEGRクーラの熱交換効率を著しく向上することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1に記載の発明を実施する形態の一例を示す拡大断面図である。

【図2】図1のスパイラル状突起が一条である場合を示す模式図である。

【図3】図2のスパイラル状突起のピッチを小さくした場合を示す模式図である。

50 【図4】図1のスパイラル状突起が二条である場合を示

す模式図である。・

【図5】本発明の請求項2に記載の発明を実施する形態の一例を示す拡大断面図である。

【図6】従来のEGRクーラーの一例を示す断面図である。

【符号の説明】

\* 1 シェル

3 チューブ

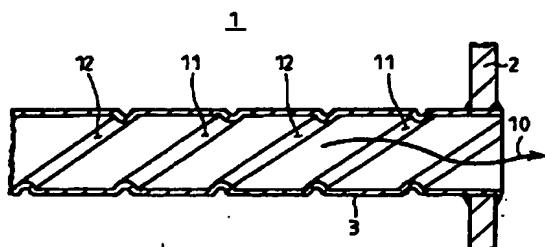
9 冷却水

10 排気ガス

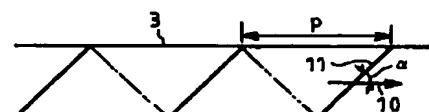
11, 12 スパイラル状突起

\* 14 螺旋状線材

【図1】



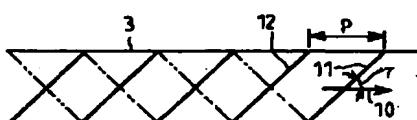
【図2】



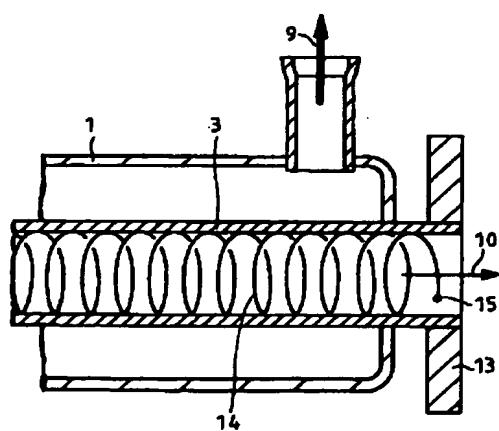
【図3】



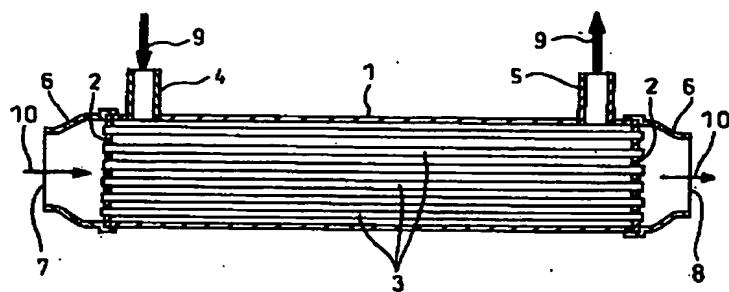
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 井上 勝治

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車工業株式会社内

(72)発明者 山下 洋二

東京都八王子市大和町6丁目3番28号  
三共ラヂエーター株式会社内  
F ターム(参考) 3G062 ED08 GA08 GA10